

*На правах рукописи*



Евса Яна Михайловна

Разработка системы поддержки принятия решений  
при формировании портфеля заказов  
(на примере торговой компании)

Специальность 05.13.10  
«Управление в социальных и экономических системах»

АВТОРЕФЕРАТ  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Новокузнецк – 2014

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Сибирский государственный индустриальный университет»

Научный руководитель: **Петрова Татьяна Викторовна**, доктор экономических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Официальные оппоненты: **Быстров Валерий Александрович**, доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

**Шамовский Вадим Эльевич**, кандидат технических наук, доцент, Новокузнецкий институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Кемеровский государственный университет»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт угля Сибирского отделения Российской академии наук

Защита состоится 5 марта 2014 года в 15.00 на заседании диссертационного совета Д.212.252.02 в ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет» по адресу: 654007, г. Новокузнецк, Кемеровской области, ул. Кирова, 42, СибГИУ. Факс: (3843) 46-57-92, E-mail: [sib-siu\\_ais@mail.ru](mailto:sib-siu_ais@mail.ru)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный индустриальный университет»

Автореферат разослан 3 февраля 2014 г.

Ученый секретарь диссертационного совета



В.Ф. Евтушенко

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Повышение прибыльности является одной из первоочередных задач любой коммерческой организации и занимает ключевое место среди актуальных вопросов управления в экономических системах. Увеличение прибыли за счет повышения торговой наценки в условиях современной рыночной ситуации невозможно. Крупные покупатели товаров торговых компаний переходят на закупки через электронные тендерные площадки, что ограничивает возможность увеличения цены продаж торговыми компаниями. При этом их цена закупки продиктована, как правило, ценой завода-производителя.

Падение торговой наценки на продукцию частично компенсируется увеличением объемов продаж, который, в свою очередь, сопряжен с ростом товарных запасов. Создание дополнительных запасов обуславливает возникновение потребности в пополнении оборотных средств. Сталкиваясь с ней, менеджеры коммерческих организаций привлекают дополнительные финансовые средства, чем, в конечном итоге, только усугубляют финансовое положение организации. Одним из решений задач повышения эффективности использования оборотных средств является усовершенствование системы формирования портфеля заказов товаров.

При формировании портфеля заказов товаров в рамках любого экономического субъекта приходят в противоречие интересы менеджеров по закупкам (продажам) и сотрудников финансово-экономического отдела. Менеджеры по закупкам и продажам пытаются увеличить объем закупок, исходя из стремления обеспечить себя достаточным количеством товаров на складе и возможности снижения оптовых цен. Сотрудники финансово-экономического отдела выступают за уменьшение этого объема, так как создание запасов приводит к затратам по их поддержанию и к оттоку денежных средств из оборота.

Оптимизация управления формированием портфеля заказов товаров обеспечивает возможность инвестирования оборотных средств в запасы, имеющие высокую скорость обращения и приносящие наибольшую прибыль, при высвобождении денежных средств из запасов низколиквидной продукции.

Следовательно, актуальным является построение системы поддержки принятия решений (СППР) при формировании портфеля заказов, которая позволит найти компромиссное решение между функциональными стремлениями сотрудников и устранить субъективность управляющего воздействия менеджеров по закупке, обеспечив управляющую систему критериями обоснования закупок. Кроме того, внедрение СППР будет способствовать уменьшению складских запасов, времени и стоимости обработки заказа и увеличению прибыли коммерческой организации.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является построение эффективной системы поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товаров в торговых организациях на основе разработки и использования показателя комплексной полезности ассортиментной позиции

(АП) товара. Для достижения поставленной цели определены и решены следующие задачи.

1. Анализ и обоснование актуальности применения в торговых организациях системы поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товара.

2. Исследование эффективности классических методов анализа ассортимента товаров и величины их запасов.

3. Разработка интегрального показателя комплексной полезности ассортиментных позиций товара.

4. Классификация ассортиментных позиций товара по признаку комплексная полезность.

5. Разработка системы поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов.

6. Разработка алгоритма формирования портфеля заказов товаров.

7. Апробация системы поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товаров в торговой организации.

**Методы выполнения работы.** В работе использовались методы системного анализа, экономико-математического моделирования, экономико-статистические методы, метод вертикального и горизонтального анализа, метод рейтинговой оценки, теория множеств.

#### **Научная новизна диссертации.**

1. Показатель комплексной полезности ассортиментной позиции товара, разработанный с использованием классификационных признаков, лежащих в основе ABC-анализа, XYZ-анализа и показателя оборачиваемости АП, и характеризующий ее с точки зрения влияния на эффективность деятельности торговой организации.

2. Результаты классификации АП товара по признаку комплексной полезности, позволяющие упростить процедуру принятия решения ЛПР о включении АП в портфель заказов.

3. Система поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товаров, отличающаяся использованием показателей комплексной полезности АП товара и потенциальной прибыли на единицу товара, позволяющая предоставить ЛПР информацию о тех АП товаров, которые необходимо включить в портфель заказов для максимизации рентабельности инвестиций.

4. Алгоритм формирования эффективного с точки зрения рентабельности инвестированных средств портфеля заказов, отличающийся последовательным внесением в него товаров на основе их принадлежности к классам комплексной полезности и ранжирования внутри классов по показателю потенциальной прибыли на единицу товара (от большего значения к меньшему) с учетом норм запасов и фактических запасов АП товаров на складе.

**Практическая значимость работы.** Предложенная система позволяет принимать решения при управлении ассортиментом и объемом закупок и может быть использована в торговых организациях, в структуре оборотных активов которых велика доля товарных запасов, а также при обучении студентов

соответствующих специальностей и повышении квалификации специалистов в области управления социально-экономическими системами.

**Реализация результатов работы.** Результаты диссертационного исследования в виде разработанной системы поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов внедрены в деятельность департамента металлов ЗАО «Стройсервис» (г. Кемерово) и ООО «АвтоЭлемент» (г. Новокузнецк), что подтверждено справками об использовании результатов диссертационной работы.

**Предмет защиты и личный вклад автора.** На защиту выносятся:

1. Показатель комплексной полезности ассортиментной позиции товара.
2. Классы ассортиментных позиций товара, выделенные на основе классификационного признака комплексной полезности.
3. Система поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товаров с использованием показателей комплексной полезности АП товара и потенциальной прибыли на единицу товара.
4. Алгоритм формирования портфеля заказов с последовательным внесением в портфель заказов АП товаров на основе их принадлежности к классам комплексной полезности и ранжирования внутриклассов по показателю потенциальной прибыли на единицу товара.

Личный вклад автора заключается в постановке и решении основных задач исследования; создании алгоритма программного продукта для реализации предложенной СППР, апробации системы поддержки принятия решений в торговых организациях ЗАО «Стройсервис» и ООО «АвтоЭлемент».

**Апробация работы.** Основные положения и результаты работы обсуждались на международных научно-практических конференциях «Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов» в рамках выставок-ярмарок «Майнинг и Уголь России» в 2011-2013 гг.

**Публикации.** Основные положения и выводы диссертации отражены в 10 опубликованных работах, в том числе в четырех изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 118 источников, 9 приложений. Основной текст диссертации содержит 173 страницы и включает 31 таблицу, 40 рисунков.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость.

**Первая глава** посвящена анализу алгоритма принятия решений, а также роли СППР при формировании портфеля заказов в системе функций управления организацией; определены понятие товара, ассортимента товара, нормы запаса товаров, осуществлена классификация АП товара по различным признакам и разработке структурной схемы СППР при формировании портфеля заказов.

Система управления формированием портфеля заказов состоит из управляющей подсистемы и объекта управления (рисунок 1). Объектом управления является портфель заказов, формирующийся с использованием СППР. Множество АП товаров портфеля заказов, приобретаемых в рамках лимита финансирования, призваны обеспечить уже согласованные заявки покупателей и закупку товаров на склад для обеспечения бесперебойной торговой деятельности.

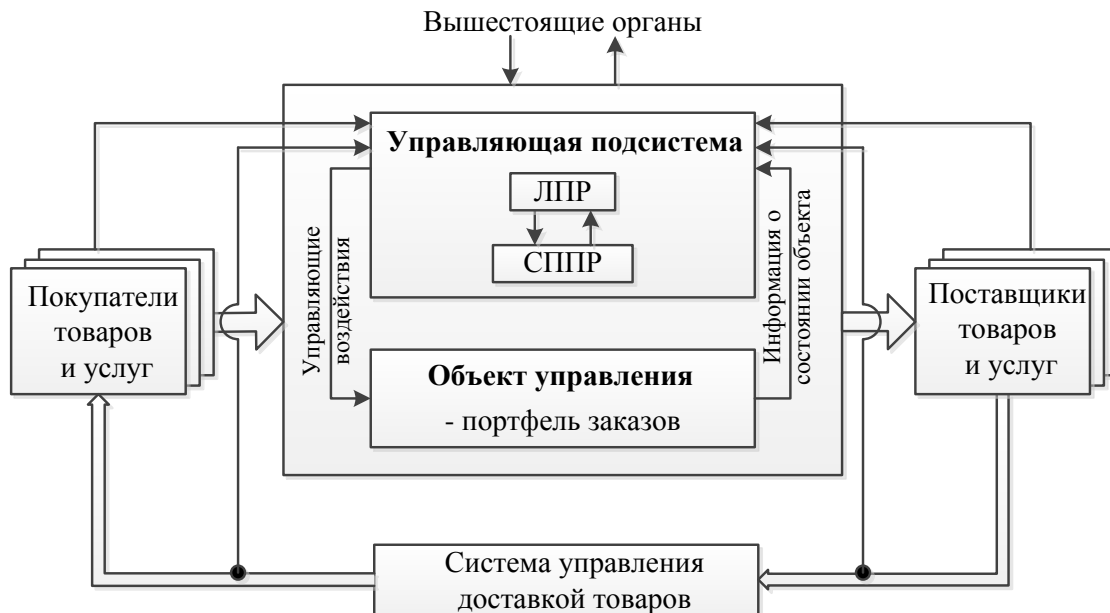


Рисунок 1 – Система управления формированием портфеля заказов

**Вторая глава** посвящена исследованию классических методов анализа товарного ассортимента и величины запасов торговой организации. В ЗАО «Стройсервис» не осуществляется производственная деятельность, а основным направлением деятельности являются торговые операции (рисунок 2).

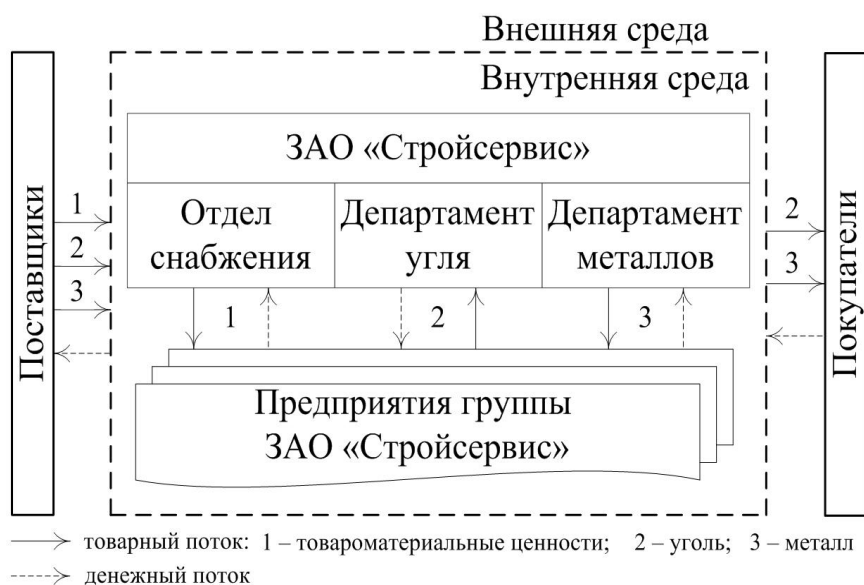


Рисунок 2 – Товарно-денежные потоки группы предприятий ЗАО «Стройсервис»

По договорам ЗАО «Стройсервис» происходит отгрузка угля покупателям непосредственно с горнодобывающего или перерабатывающего предприятия группы предприятий ЗАО «Стройсервис». В 2012 г 72,6 % всей выручки пришлось на торговлю углем и продуктами его обогащения, на торговлю металлопродукцией – около 10 %, на операции по централизованному снабжению товарно-материальными ценностями предприятий группы ЗАО «Стройсервис» – 17,4 %.

В ЗАО «Стройсервис» действует система централизованных закупок и продаж. Заявки на товароматериальные ценности от предприятий группы поступают в отдел материально-технического снабжения ЗАО. Отгрузки поставщиками осуществляются транзитом к предприятию-инициатору заявки на приобретение.

Запасы товароматериальных ценностей на балансе ЗАО «Стройсервис», главным образом, представлены торговыми запасами металлопродукции на складах филиалов ЗАО. Деятельность по продаже металлопродукции осуществляется Департаментом металлов, в структуре оборотного капитала которого величина запасов составляет 49,4 %. Анализ товарных запасов показал, что 11,82 % (или 35,87 млн. рублей) запасов металлопродукции хранится на складе более года. При расчете коэффициента корреляции Пирсона по данным за период 2009 - 2012 гг. выявлено отсутствие взаимосвязи между закупками и продажами товаров, что доказывает неэффективность управления запасами и необоснованность закупок по отношению к объему и динамике продаж. Устранить недостатки в работе с запасами и закупками позволит внедрение СППР.

Для разработки СППР проведен анализ продаж металлопродукции со складов филиалов Департамента металлов по признаку вклада в структуру продаж методом ABC-анализа, по признаку характера динамики продаж методом XYZ-анализа и методом совмещенного анализа ABC/XYZ.

ABC-анализ – метод, позволяющий дифференцировать товары организации по степени их влияния на финансовый результат деятельности. Дифференциация товаров на группы *A*, *B* и *C* осуществляется по принципу Парето, согласно которому

- *A* – совокупность ассортиментных позиций, характеризующихся высоким спросом и обеспечивающих 80 % продаж со склада.
- *B* – совокупность ассортиментных позиций, характеризующихся средней величиной спроса и обеспечивающих 15 % продаж со склада.
- *C* – совокупность ассортиментных позиций, характеризующихся низкой величиной спроса и обеспечивающих 5 % продаж со склада.

XYZ-анализ состоит в дифференциации товаров по признаку стабильности предъявляемого спроса. Результат классической дифференциации товаров с использованием коэффициента вариации показал, что 93 % позиций относятся к наименее привлекательным товарам группы *Z*, что не отражает действительности. Таким образом, общепринятый подход к группировке применим, главным образом, к товарам постоянного спроса. Для учета специфики металло-

торговой деятельности в работе осуществлена дифференциация ассортиментных позиций товара по признаку стабильности предъявляемого спроса с применением следующих временных интервалов:

- $X$  – ассортиментные позиции, по которым продажи осуществлялись в течение 8 – 12 месяцев 2012 г. Стабильно предъявляемый спрос покупателей;
- $Y$  – ассортиментные позиции, по которым продажи осуществлялись в течение 3 – 7 месяцев 2012 г. Спрос неустойчивого характера;
- $Z$  – ассортиментные позиции, по которым продажи осуществлялись в течение 1 – 2 месяцев 2012 г. Спрос разовых клиентов.

Характеристикой степени ликвидности АП товара является период оборачиваемости запасов, отражающий количество дней, необходимых для реализации среднего запаса товара при сложившемся за анализируемый период уровне продаж по формуле (1):

$$TO_{\text{запасов}} = \frac{\bar{Z} \times T}{P}, \quad (1)$$

где  $TO_{\text{запасов}}$  – период оборачиваемости запасов, дней;  $\bar{Z}$  – средняя величина запаса в анализируемом периоде, т;  $T$  – количество дней в периоде;  $P$  – реализация со склада, т.

Результаты анализа АП товара с применением классических методов позволили сделать вывод о том, что ЛПР не может принять решение о включении АП в портфель заказов, используя только один из методов анализа. Применение каждого из названных методов анализа дает противоречивые результаты, так как они имеют в основе различные классификационные признаки. Классификационным признаком  $ABC$  и  $XYZ$ -анализа являются характеристики продаж: удельный вес продаж по ассортиментной позиции в общей величине продаж и стабильность предъявляемого спроса соответственно. Показатель оборачиваемости, определяющийся по формуле (1), не учитывает фактических запасов на конец анализируемого периода (в расчет принимается среднее значение запасов в анализируемом периоде) и характеристик продаж, учтенных в  $ABC$  и  $XYZ$ -анализе. В условиях большого количества АП товара одновременный учет ЛПР множества признаков по каждой АП, отраженных в разных документах управленческой отчетности, невозможен.

В третьей главе с целью устранения недостатков классических методов анализа разработан показатель комплексной полезности АП товара, учитывающий классификационные признаки: вклад в структуру продаж, стабильность предъявляемого спроса и ликвидность фактического торгового запаса, рассчитанного на основе значений показателя оборачиваемости.

**Постановка задачи** разработки интегрального показателя комплексной полезности АП товара.

**Дано.** 1. Множество всех ассортиментных позиций товаров соответствующего сегмента рынка  $W$ . 2. Множество  $T = \{t_i \mid i=1...n\}$  – весь ассортиментный ряд товаров, которые закупались в предыдущих периодах.  $T \subset W$ .



3. Классификационные признаки АП товара, лежащие в основе ABC-анализа, XYZ-анализа и показателя оборачиваемости АП. 4. Ограничение: интервалы принадлежности значений периодов оборачиваемости АП в группах ликвидности. 5. Критерий: ликвидность АП товаров.

**Требуется.** Разработать показатель комплексной полезности АП товара, который удовлетворяет ограничению и максимизирует критерий.

**Решение задачи.**

1. Множество товаров  $T = t_i | i = 1...n$ , информация о которых имеется в базе данных, классифицируется по трем признакам:  $P_{t_i} = P_{t_i}^{BCП}, P_{t_i}^{CC}, P_{t_i}^{CL}$ , где  $P_{t_i}^{BCП}$  – вклад в структуру продаж,  $P_{t_i}^{CC}$  – стабильность спроса,  $P_{t_i}^{CL}$  – степень ликвидности (таблица 1). Принадлежность к различным классификационным группам характеризует частную полезность АП товара.

Таблица 1 – Классификационные признаки

Признаки классификации								
вклад в структуру продаж по принципу Парето, %			спрос в течение года, мес.			степень ликвидности		
группы			группы			группы		
A	B	C	X	Y	Z	ВЛ	СЛ	НЛ
80	15	5	8-12	3-7	1-2	высоко- ликвид- ные	средне- ликвид- ные	низко- ликвид- ные

2. АП множества товаров  $T$  ранжируются по следующим правилам:

- $t_i \in A \rightarrow P_{t_i}^{BCП} = 3$ ;      -  $t_i \in X \rightarrow P_{t_i}^{CC} = 3$ ;      -  $t_i \in ВЛ \rightarrow P_{t_i}^{CL} = 3$ ;
- $t_i \in B \rightarrow P_{t_i}^{BCП} = 2$ ;      -  $t_i \in Y \rightarrow P_{t_i}^{CC} = 2$ ;      -  $t_i \in СЛ \rightarrow P_{t_i}^{CL} = 2$ ;
- $t_i \in C \rightarrow P_{t_i}^{BCП} = 1$ ;      -  $t_i \in Z \rightarrow P_{t_i}^{CC} = 1$ ;      -  $t_i \in НЛ \rightarrow P_{t_i}^{CL} = 1$ .

где  $P_{t_i}^{BCП}$ ,  $P_{t_i}^{CC}$ ,  $P_{t_i}^{CL}$  – рейтинговые оценки полезности АП товара соответственно по признакам "вклад в структуру продаж", "стабильность спроса", "степень ликвидности".

3. Осуществляется оценка комплексной полезности каждой АП множества товаров  $T = t_i | i = 1...n$ . Под комплексной полезностью товара понимается способность АП товара удовлетворять потребность торговой организации в максимизации прибыли. Расчет величины комплексной полезности осуществляется с использованием аддитивной модели интегрального критерия, в котором степень значимости показателей частной полезности определена по правилу Фишберна

$$\alpha_i = \frac{2 \times (q - r_i + 1)}{(q + 1) \times n} \quad (2)$$

где  $\alpha_i$  – степень значимости  $i$ -го критерия оценки;  $n$  – количество критериев оценки, шт.;  $r_i$  – ранг  $i$ -го критерия оценки.

С учетом ранга признака, определенного с точки зрения его влияния на максимизацию рентабельности инвестиций в АП товара,  $\alpha_{BCП} = \frac{3}{6}$ ,  $\alpha_{СЛ} = \frac{2}{6}$ ,  $\alpha_{CC} = \frac{1}{6}$ . Тогда интегральный показатель комплексной полезности АП товара определяется по формуле

$$П_{t_i} = \frac{3}{6} П_{t_i}^{BCП} + \frac{2}{6} П_{t_i}^{СЛ} + \frac{1}{6} П_{t_i}^{CC}, \quad (3)$$

АП товаров множества  $T = \{t_i | i = 1...n\}$  могут принимать 12 значений комплексной полезности. В теории и практике управления в каждом методе анализа товаров выделяют три-четыре группы, поэтому в работе предлагается дифференциация АП товара по признаку комплексной полезности на три-четыре класса.

**Постановка задачи** классификации АП товара по признаку комплексной полезности.

**Дано.** 1. Количество групп АП товара с различной комплексной полезностью – 12. 2. Шаг изменения величины показателя комплексной полезности. 3. Ограничение: количество желаемых классов АП не должно превышать четырех. 4. Критерий: среднее время обработки информации об АП товара.

**Требуется.** Сформировать классы АП товара по признаку комплексно полезности при соблюдении ограничения и минимизации критерия.

#### **Решение задачи.**

К АП товара управляющая подсистема может применить одно из трех решений: обязательная закупка АП товара до нормативной величины запаса на складе; закупка АП товара в рамках оставшейся после обязательной закупки величины денежных средств, выделенных на формирование портфеля заказов; отказ от закупки АП товара. Поэтому, руководствуясь принципами классификации на основе возможных 12 численных значений показателя комплексной полезности АП товара, выделены три класса полезности АП товара. С учетом равного шага изменения величины показателя комплексной полезности в первый класс отнесены АП с четырьмя лучшими значениями показателя, во второй класс – с четырьмя последующими значениями, в третий – с четырьмя последними:

- класс 1 – товары-локомотивы бизнеса. Для обеспечения максимально возможного уровня продаж необходим тщательный контроль за наличием товаров на складе в достаточном количестве и ассортименте;
- класс 2 – товары, обеспечивающие широту ассортимента, закупка которых должна быть продиктована обоснованным ростом продаж. В условиях ог-

раниченных финансовых ресурсов от закупки по данному классу целесообразно отказаться в пользу первого класса значимости товаров;

- класс 3 – товары стоп-листа для закупки. Рекомендуется провести детальный анализ товаров на возможность их реализации в будущем. Закупка по данным номенклатурным позициям производится только при наличии согласованной с покупателем потребности при отсутствии или нехватке товаров на складе.

Таким образом, обоснован показатель комплексной полезности АП товаров и сформированы классы полезности АП товара, что позволяет обеспечить ЛППР полной информацией по каждой АП.

В четвертой главе осуществлена разработка СППР и алгоритма формирования портфеля заказов АП товаров в пределах выделенных денежных средств  $L$ , величина которых определяется посредством прогнозирования спроса на товар, который подвержен сезонным колебаниям и прочим влияниям внешней среды. Алгоритм прогнозирования базируется на основе метода экстраполяции и метода экспертных оценок, который позволяет учесть влияние факторов внешней среды (изменение объема производства потребителей, появление товаров-заменителей, изменение в клиентской базе и др.) Применен групповой заочный письменный скрытый метод опроса экспертов по предложенной шкале порядка, учитывающей оптимистические, пессимистические и наиболее вероятные варианты прогноза темпов роста продаж АП товара. Для упорядочивания результатов использована процедура ранжирования, обработка осуществлена методом средних арифметических рангов.

Функциональная схема формирования портфеля заказов на основе СППР включает в себя следующие элементы (рисунок 3):

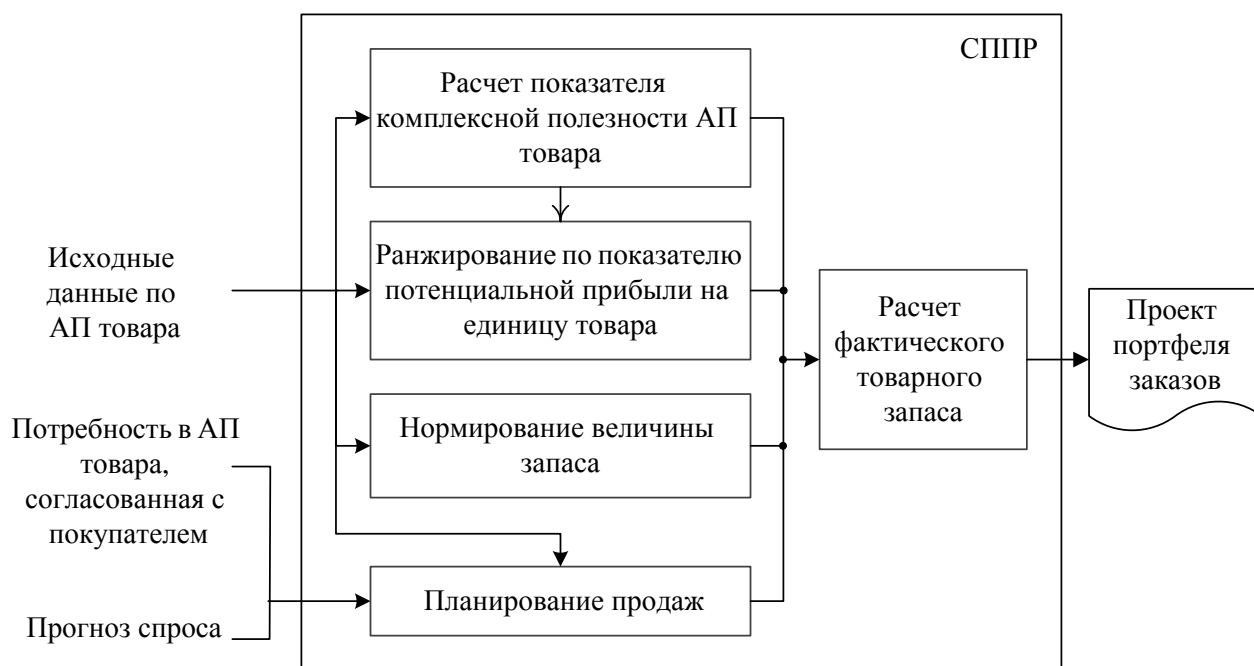


Рисунок 3 – Функциональная схема формирования портфеля заказов

1. Определение комплексной полезности АП товара.

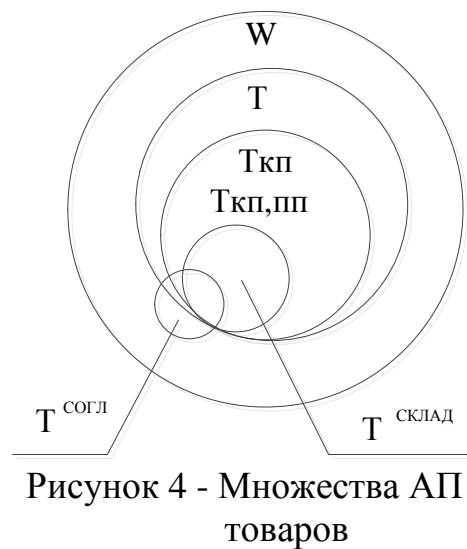
2. Расчет показателя потенциальной прибыли с единицы товара (ППЕТ) для АП множества  $T_{КП} = t_j^1 \mid j=1...m$  по формуле

$$ПП_{t_j} = МП_{t_j} \times Коб_{t_j}, \quad (4)$$

где  $ПП_{t_j}$  - потенциальная прибыль с единицы товара по ассортиментной позиции, руб.;  $МП_{t_j}$  - маржинальная прибыль по АП в анализируемом периоде, руб./т;  $Коб_{t_j}$  - коэффициент оборачиваемости АП за анализируемый период, оборотов.

Смысл этого показателя заключается в том, что он показывает потенциальную прибыль, которую способна принести каждая единица АП товара, осуществляющая в периоде  $Коб$  при существующей маржинальной прибыли.

3. Ранжирование АП множества  $T_{КП} = t_j^1 \mid j=1...m$  по величине потенциальной прибыли с единицы товара. Образуется множество  $T_{КП,ПП} = t_j^1 \mid p=1...m, T_{КП,ПП} \subseteq T_{КП}$  (рисунок 4).



При формировании закупок приоритет должен быть отдан первому классу полезности товаров, далее второму классу, в рамках каждого класса – от АП с большим значением показателя потенциальной прибыли с единицы товара к меньшему.

Метод дифференциации АП товара по критерию комплексной полезности с последующим ранжированием АП по величине показателя потенциальной прибыли с единицы товара является основой разработанной СППР (рисунок 5).

4. Нормирование величины запасов товаров  $T_{КП,ПП} = t_j^1 \mid p=1...m$ . Нормирование запасов АП товара позволяет определить минимальную величину запасов, необходимых для обеспечения ритмичности торговой деятельности. Нормы запасов зависят от внешних и внутренних факторов торговой организации и устанавливаются управляющим органом организации с учетом поправок на индексы сезонности продаж.

5. Определение количества дней товарного запаса по АП товара с учетом норм запасов, периода доставки и среднесуточной потребности в АП товара с учетом поправки на сезонность.

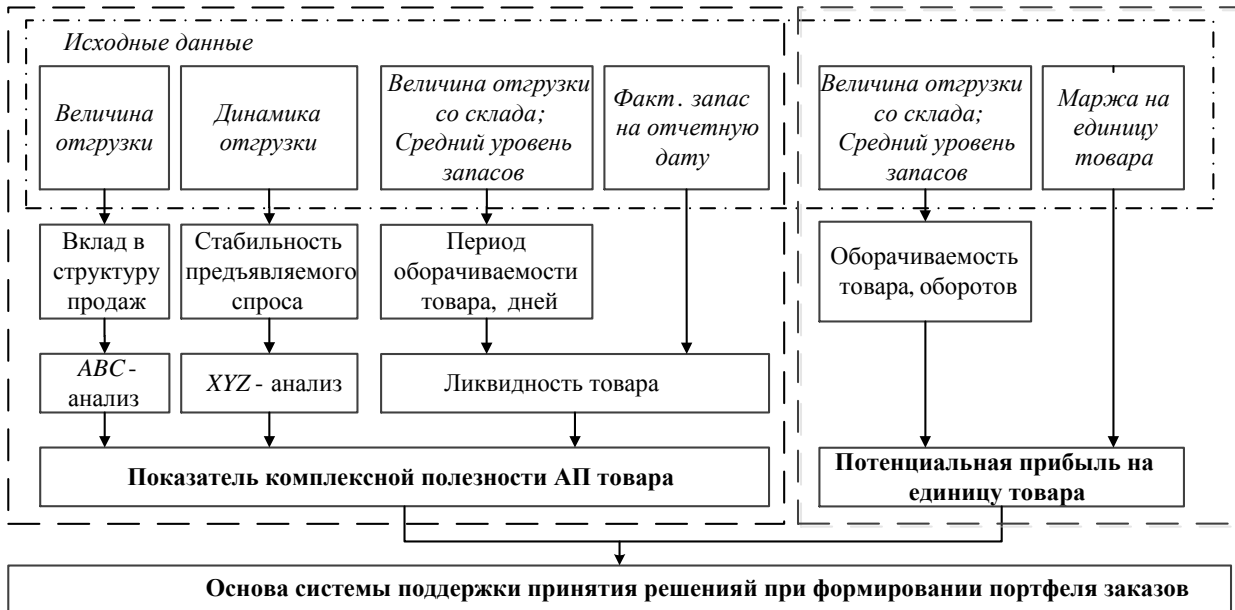


Рисунок 5 – Основа СППР при формировании портфеля заказов

**Постановка задачи** разработки алгоритма формирования портфеля заказов товаров.

**Дано.** 1. Множество АП товара  $T_{КП,ПП} = t_p^j \mid p=1...m$ , ранжированное по величине комплексной полезности и величине потенциальной прибыли с единицы товара в рамках первого и второго класса полезности. 2. Нормы запасов ассортиментных позиций на складе  $n_{tp} = t_p^j \mid p=1...m$ . 3. Ассортимент и количество позиций товара, согласованные с покупателями:  $T^{СОГЛ} = t_l^j \mid l=1...d$ .  $T^{СОГЛ} \subset W$ . 4. Ограничение: величина денежных средств  $L$ , выделенных на формирование портфеля заказов. 5. Критерий: рентабельность денежных средств  $R$ , инвестированных в закупку АП товаров.

**Требуется.** Разработать алгоритм формирования портфеля заказов товаров при соблюдении ограничения и максимизации критерия.

**Решение задачи.**

1. Множество АП товаров портфеля заказов  $T_{ПЗ} = t_a^j \mid a=1...h$  формируется следующим образом

$$T_{ПЗ} = T^{СОГЛ} \cup T^{СКЛАД}, \quad (5)$$

где  $T^{СКЛАД}$  – множество АП товаров, необходимых для пополнения запаса товаров на складе согласно установленным в организации нормам запаса  $T^{СКЛАД} \subset T_{КП,ПП}$ .

2. Инвестированные в портфель заказов денежные средства  $L$

$$L = L^{СОГЛ} + L^{СКЛАД} \quad (6)$$

направляются

- в первую очередь, на приобретение АП товаров для удовлетворения уже согласованной с клиентом потребности  $L^{СОГЛ}$ ;

- во вторую очередь, на приобретение АП товаров, предназначенных для пополнения складского запаса, призванного обеспечить ритмичность и бесперебойность торговой деятельности  $L^{СКЛАД}$  (рисунок 6).

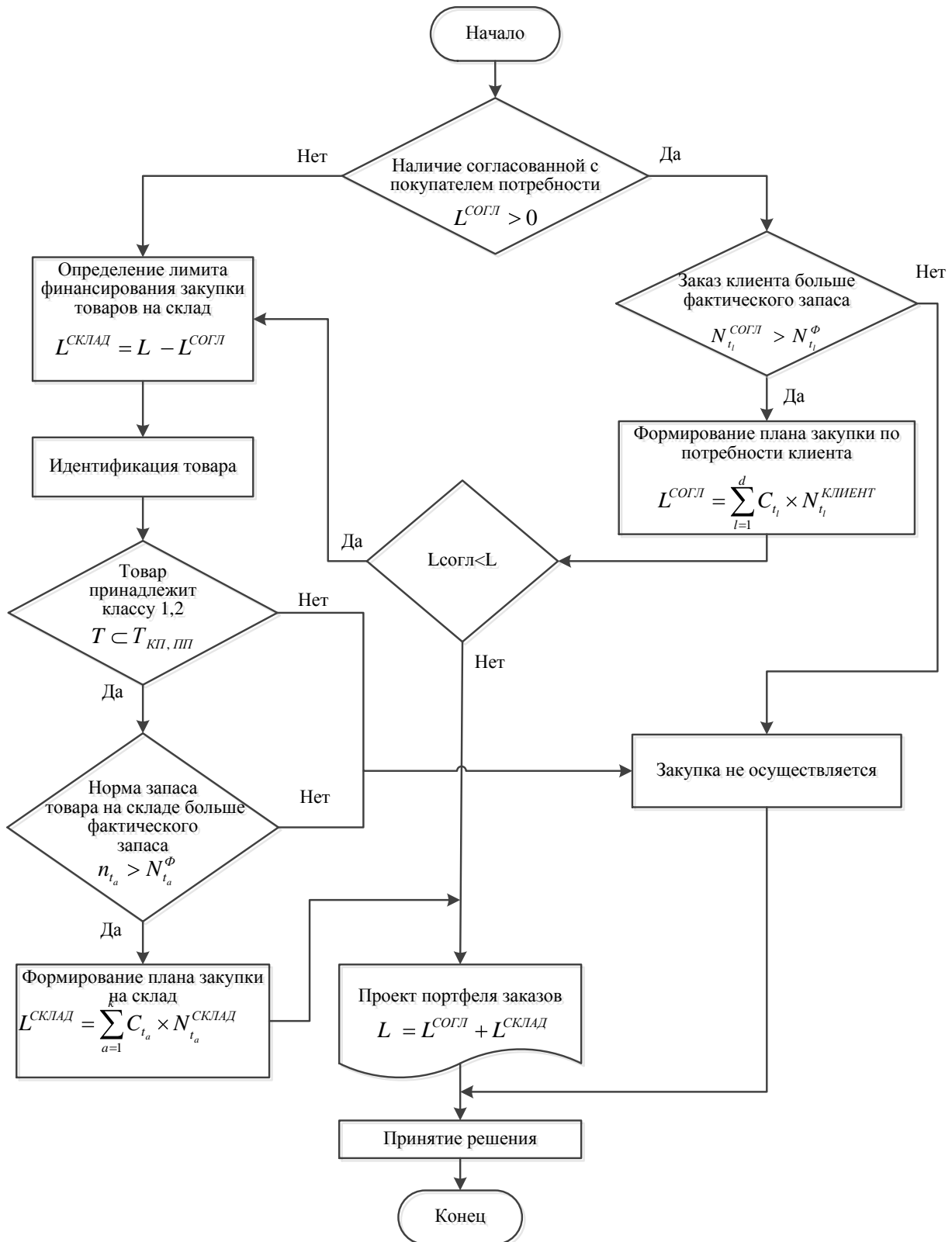


Рисунок 6 – Алгоритм формирования портфеля заказов

3. Согласованная с клиентом потребность сравнивается с фактическим остатком АП товара на складе. Закупка АП товара осуществляется только на величину дефицита товара для удовлетворения потребности клиента

$$L^{COGL} = \sum_{l=1}^d C_{t_l} \times N_{t_l}^{KЛИЕНТ}, \quad N_{t_l}^{KЛИЕНТ} = \begin{cases} N_{t_l}^{COGL} - N_{t_l}^{\Phi}, & \text{если } N_{t_l}^{\Phi} < N_{t_l}^{COGL} \\ 0, & \text{если } N_{t_l}^{\Phi} \geq N_{t_l}^{COGL} \end{cases}, \quad (7)$$

где  $C_{t_l}$  - цена закупки АП товара, руб.;  $N_{t_l}^{KЛИЕНТ}$  - количество товара по АП, недостающее для удовлетворения согласованной с покупателем потребности, т;  $N_{t_l}^{COGL}$  - согласованная с покупателем потребность в товаре, т;  $N_{t_l}^{\Phi}$  - фактический запас АП товара на складе, т.

4. Пополнение запасов товаров на складе происходит на сумму

$$L^{СКЛАД} = L - L^{COGL}. \quad (8)$$

Для выявления дефицита по АП товара фактические запасы товаров на складе сравниваются с установленной в организации нормой запаса по АП. Закупка товара происходит на сумму дефицита товара на складе

$$L^{СКЛАД} = \sum_{a=1}^k C_{t_a} \times N_{t_a}^{СКЛАД}, \quad N_{t_a}^{СКЛАД} = \begin{cases} n_{t_a} - N_{t_a}^{\Phi}, & \text{если } N_{t_a}^{\Phi} < n_{t_a} \\ 0, & \text{если } N_{t_a}^{\Phi} \geq n_{t_a} \end{cases}, \quad (9)$$

где  $k$  - количество АП множества  $T^{СКЛАД} = \{t_a | a=1...k\}$ , необходимое для использования оставшихся после закупки товаров, согласованных на поставку для покупателя, денежных средств  $L^{СКЛАД}$ .  $T^{СКЛАД} \subset T_{КП, ПП}$ ;  $N_{t_a}^{СКЛАД}$  - количество товара по АП для пополнения складских запасов до установленной нормы запаса, т;  $N_{t_a}^{\Phi}$  - фактический запас АП товара на складе, т.

Состав портфеля заказов из множества АП товаров  $T_{ПЗ} = T^{COGL} \cup T^{СКЛАД}$  позволяет максимизировать рентабельность  $R$  денежных средств  $L$  и обеспечить рост прибыли торговой организации

$$R = \frac{B - L}{L} \times 100 \rightarrow \max, \quad (10)$$

где  $B$  – выручка от реализации АП товара, руб.

$$B = \sum_{l=1}^d \Pi_{t_l} \times N_{t_l}^{KЛИЕНТ} + \sum_{a=1}^k \Pi_{t_a} \times N_{t_a}^{СКЛАД}, \quad (11)$$

где  $\Pi_{t_l}$  - согласованная с покупателем цена продажи АП товара, руб.;  $\Pi_{t_a}$  - цена реализации товаров со склада, руб.

Тогда в соответствии с формулой (10) рентабельность определяется по формуле (12)

$$R = \frac{\sum_{l=1}^d C_{t_l} \times N_{t_l}^{КЛИЕНТ} + \sum_{a=1}^k C_{t_a} \times N_{t_a}^{СКЛАД} - \sum_{l=1}^d C_{t_l} \times N_{t_l}^{КЛИЕНТ} - \sum_{a=1}^k C_{t_a} \times N_{t_a}^{СКЛАД}}{\sum_{l=1}^d C_{t_l} \times N_{t_l}^{КЛИЕНТ} + \sum_{a=1}^k C_{t_a} \times N_{t_a}^{СКЛАД}} \times 100 \rightarrow \max, \quad (12)$$

В рамках диссертационного исследования разработанная система поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов товаров внедрена в торговых организациях ЗАО «Стройсервис» и ООО «АвтоЭлемент». Распределение товарных запасов Департамента металлов ЗАО «Стройсервис» по классам комплексной полезности представлено в таблице 2 и на рисунке 7.

Таблица 2 – Классы комплексной полезности АП товаров

Фактическая величина запаса	Класс полезности АП товаров			ИТОГО
	1	2	3	
Остаток, т	4 924	2 902	3 239	11 064
%	45	26	29	100
Остаток, тыс. руб.	120 078	78 394	100 832	299 305
%	40	26	34	100

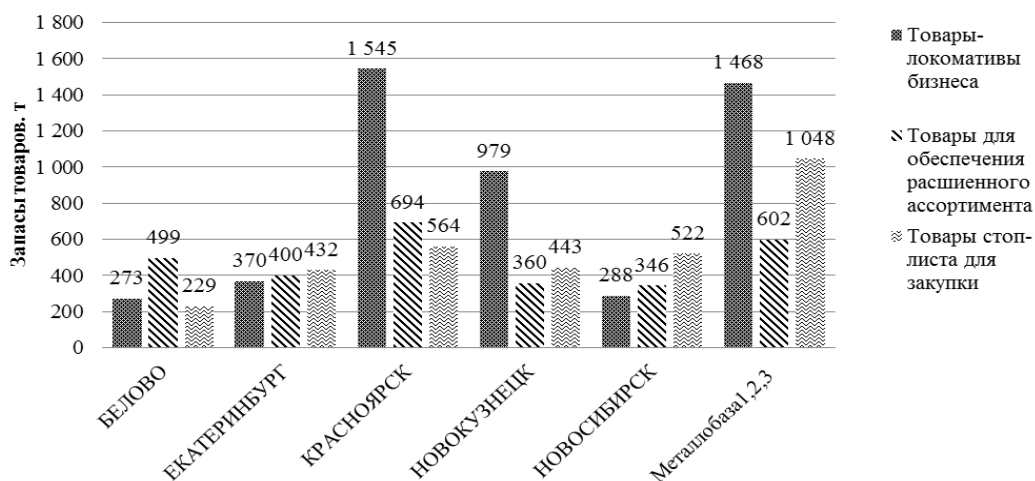


Рисунок 7 – Распределение запасов АП товаров по классам полезности

Расчет экономического эффекта внедрения СППР при управлении закупками товаров состоял в сравнении ежемесячного плана закупок в течение 1 квартала 2013 г. согласно предлагаемой методике с фактической закупкой товаров. При анализе закупочной деятельности выявлены позиции, закупка которых является необоснованной по объему и ассортименту. Общая величина



закупок филиалов Департамента металлов ЗАО «Стройсервис» в 1 квартале составила 455 млн. руб., в том числе величина необоснованной закупки – 47 млн. руб. или 10,39 % (рисунок 8), которые целесообразно было инвестировать в позиции класса 1 с недостатком рабочего запаса на складе. Эффект от использования СППР при принятии решения составил за первый квартал 2013 г 4,7 млн. руб. валовой прибыли (таблица 3).

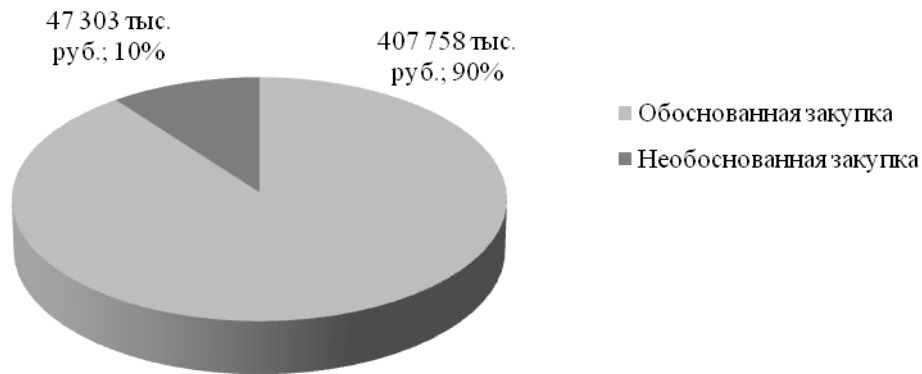


Рисунок 8 – Необоснованная закупка в общей величине закупок по филиалам, тыс. руб. и %

Таблица 3 – Расчет эффекта от использования разработанной СППР

Показатель	Ново- кузнецк	Ново- сибирск	Красно- ярск	Екате- ринбург	Белово	ИТОГО
Необоснованная закупка, т	334	360	446	509	99	1 749
Средняя цена закупки, руб./т	27 052	27 052	27 052	27 052	27 052	27 052
Необоснованная закупка, тыс.руб.	9 039	9 752	12 054	13 769	2 689	47 303
Всего закупка товаров, тыс.руб.	78 807	52 380	172 346	129 935	21 592	455 061
Удельный вес необоснованной закупки, %	11	19	7	11	12	10
Средняя товарная наценка, %	10	10	10	10	10	10
<b>Эффект от применения СППР, тыс. руб.</b>	<b>904</b>	<b>975</b>	<b>1 205</b>	<b>1 377</b>	<b>269</b>	<b>4 730</b>

Внедрение СППР при управлении закупками позволяет направить денежные средства на приобретение товаров, характеризующихся большей полезностью в коммерческой деятельности организации.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены результаты исследования, направленные на разработку СППР при формировании портфеля заказов, имеющие существенное значение для экономики торговых организаций.

На основе полученных результатов исследований обоснованы следующие выводы и рекомендации:

1. Эффективность деятельности торговой организации определяется способом формирования портфеля заказов, что обусловлено спецификой структуры оборотных средств, характеризующейся высокой долей запасов товаров.

2. Доказано, что результаты классических методов анализа товаров (ABC-анализ, XYZ-анализ, оборачиваемость товаров) дают противоречивые рекомендации при формировании портфеля заказов, так как имеют в основе различные классификационные признаки.

3. Обосновано, что для принятия решения при формировании портфеля заказов целесообразно использовать показатель комплексной полезности АП товара, характеризующий АП с точки зрения ее влияния на эффективность деятельности торговой организации.

4. Разработана классификация АП товаров на три класса по признаку комплексной полезности, позволяющая отойти от использования большого массива значений комплексной полезности всего множества АП товара, что облегчает их восприятие лицом, принимающим решение.

5. Разработана СППР при формировании портфеля заказов товаров с использованием показателей комплексной полезности АП товара и потенциальной прибыли на единицу товара. СППР позволяет исключить субъективный фактор при формировании портфеля заказов, уменьшить величину денежных средств, отвлеченных в запасы низколиквидных товаров, и максимизировать рентабельность инвестированных в портфель заказов средств.

6. Разработан алгоритм формирования эффективного портфеля заказов, согласно которому после включения в портфель заказов товаров, согласованных к поставке с покупателем, пополнение портфеля заказов ассортиментными позициями товара осуществляется согласно их принадлежности к первому и второму классам полезности с учетом нормы запасов по АП.

7. Система поддержки принятия решений при формировании портфеля заказов внедрена в торговую деятельность Департамента металлов ЗАО «Стройсервис», ООО «АвтоЭлемент». В первом квартале 2013 г экономический эффект в ЗАО «Стройсервис» составил 4,7 млн. руб. Справки о внедрении прилагаются.

## ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

*Публикации в изданиях, рекомендуемых ВАК:*

1. Евса Я.М. Разработка системы поддержки принятия решений в управлении ассортиментом и величинами закупок товаров (на примере департамента металлов ЗАО «Стройсервис») / Я.М. Евса // Дискуссия. – 2013. – № 9. – С. 22–25.

2. Евса Я.М. Оптимизация методов управления складскими запасами на примере металлоторговой деятельности ЗАО «Стройсервис» / Я.М. Евса // Дискуссия. – 2013. – № 8. – С. 62–66.

3. Евса Я.М. Модель поддержки принятия решений по обоснованию направления и величины инвестиций в запасы товаров (на примере филиала ЗАО «Стройсервис») / Я.М. Евса // Экономика и предпринимательство. – 2013. – № 9. – С. 570–572.

4. Евса Я.М., Петрова Т.В. Финансовые потоки как элемент управления экономической системой «Группа предприятий» (на примере группы предприятий ЗАО «Стройсервис») / Я.М. Евса, Т.В. Петрова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельная статья (специальный выпуск). – 2013. – № 8. – 10 с.

*Публикации в прочих изданиях.*

5. Евса Я.М. Прикладные методы анализа складского запаса предприятий / Я.М. Евса // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч. статей под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, изд. СибГИУ – 2013. – С. 161–163.

6. Петрова Т.В., Евса Я.М. Система поддержки принятия решений при управлении закупками товаров на основе комплексного метода анализа товаров / Т.В. Петрова, Я.М. Евса // Научный обозреватель. – 2013. – № 10 (34). – С. 16–23.

7. Евса Я.М. Оборачиваемость товаров как отражение степени ликвидности запаса (на примере анализа запасов металлоторговой компании) / Я.М. Евса // Научный обозреватель. – 2013. – № 8 (32). – С. 27–31.

8. Евса Я.М. Мероприятия по управлению оборотными активами на примере Департамента металлов ЗАО «Стройсервис» / Я.М. Евса // Вестник СибГИУ. – 2013. – № 2. – С. 51–54.

9. Евса Я.М. Анализ товарного запаса и оборачиваемости товаров по складам на примере компании – металлотрейдера / Я.М. Евса // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч. статей под общ. ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, изд. СибГИУ – 2012. – С. 173–176.

10. Евса Я.М. Рост стоимости бизнеса группы предприятий ЗАО «Стройсервис» / Я.М. Евса // Наукоемкие технологии разработки и использования минеральных ресурсов: сб. науч. статей под общей редакцией В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, изд. СибГИУ – 2011. – С. 217–220.

---

Подписано в печать 30.01.2014 г.  
Формат бумаги 60 x 84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 1,05. Уч.-изд. л. 1,10 Тираж 100 экз. Заказ № \_\_\_\_.

Сибирский государственный индустриальный университет  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42.  
Издательский центр СибГИУ